

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

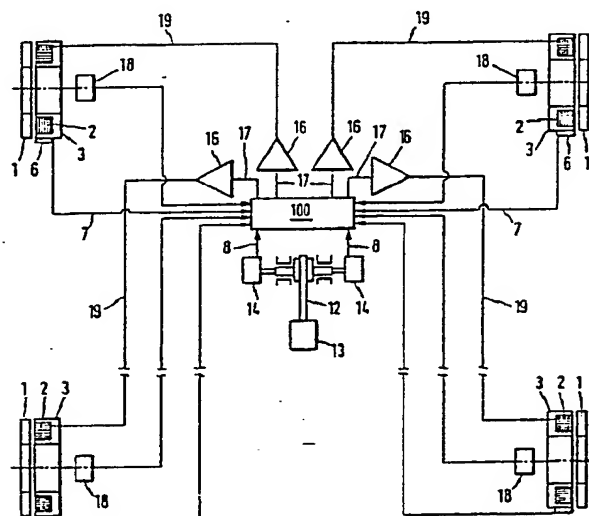
(51) Internationale Patentklassifikation³ : B60T 13/74; F16D 63/00 // F16D 66/02 B60T 17/18, 8/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 83/ 01044 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 31. März 1983 (31.03.83)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE82/00172 (22) Internationales Anmeldedatum: 27. August 1982 (27.08.82) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 31 38 330.0 (32) Prioritätsdatum: 25. September 1981 (25.09.81) (33) Prioritätsland: DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: PIETZSCH, Ludwig [DE/DE]; Im Rosengärtle 14, D-7500 Karlsruhe 41 (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : STEHLIN, Bernhard [DE/DE]; Heideweg 19, D-7500 Karlsruhe 31 (DE). (74) Anwalt: LIESEGANG, Roland; Schellstr. 1, D-8000 München 80 (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

(54) Title: BRAKE INSTALLATION FOR A VEHICLE**(54) Bezeichnung: BREMSANLAGE FÜR EIN FAHRZEUG****(57) Abstract**

The installation comprises electromagnetic adjustable disk brakes. The actuation of the conventional brake pedal (13) transforms the force of the foot by a displacement, angle or force sensor (14) into an output electric signal. Said output signal is provided to a signal processing unit (100) which receives as an input signal an output signal from a sensor (6) measuring the magnetic flux in the electromagnetic brakes. The output signal (17) from the processing unit (100) is provided through a power amplifier (16) to the coil (2) of the electro-magnet.

(57) Zusammenfassung

Die Anlage umfasst Scheibenbremsen, die als regelbare Elektromagnetbremsen ausgebildet sind. Die Betätigung erfolgt über das übliche Bremspedal (13), das die Fußkraft über einen Weg-, Winkel- oder Kraftaufnehmer (14) in ein elektrisches Ausgangssignal umwandelt. Dieses Ausgangssignal wird an eine Signalverarbeitungseinheit (100) abgegeben, welche als Eingangsgröße ein Ausgangssignal eines den Magnetfluss in der Elektromagnetbremse messenden Aufnehmers (7) erhält. Das Ausgangssignal (17) der Signalverarbeitungseinheit (100) wird über einen Leistungsverstärker (16) der Spule (2) des Elektromagneten zugeführt.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	ML	Mali
AU	Australien	GA	Gabun	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BE	Belgien	HU	Ungarn	NL	Niederlande
BG	Bulgarien	IT	Italien	NO	Norwegen
BR	Brasilien	JP	Japan	RO	Rumänien
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SU	Soviet Union
DE	Deutschland, Bundesrepublik	LU	Luxemburg	TD	Tschad
DK	Dänemark	MC	Monaco	TG	Togo
FI	Finnland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika

- 1 -

Bremsanlage für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Bremsanlage für ein Fahrzeug mit einer Scheibenbremse, welche eine mit einem Fahrzeuggrad umlaufende Bremsscheibe, ein mit einem nicht umlaufenden Fahrzeugteil verbundenes Bremsgehäuse und
5 einen Bremsbacken aufweist, wobei durch Niederdrücken eines Bremspedals eine Andrückkraft zwischen Bremsbacken und Bremsscheibe mittelbar erzeugt wird.

Die heute im Einsatz befindlichen üblichen Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge arbeiten mit hydraulisch oder
10 pneumatisch erzeugten, auf die Bremsbacken wirkenden Andrückkräften.

Pneumatische oder hydraulische Bremsanlagen dieser Art sind aufwendig hinsichtlich Anzahl und Aufbau ihrer Bauteile sowie hinsichtlich des erforderlichen Leitungssystems. Dies gilt insbesondere bei der Realisierung mehrerer, voneinander unabhängiger Bremskreise, wie sie heute in Kraftfahrzeugen aus Sicherheitsgründen
20 fordert werden. Auch wäre im Hinblick auf elektrisch arbeitende Zusatz- und Überwachungseinrichtungen von Bremsystemen in Kraftfahrzeugen, wie Antiblockiervorrichtung oder Bremsbelagverschleißüberwachung, eine elektrische Bremsbetätigung wünschenswert.

Der Anwendung an sich bekannter Elektromagnetbremsen in Fahrzeugen, insbesondere Kraftfahrzeugen, stand bisher entgegen, daß Remanenz auftritt, die auch nach dem Lösen der Bremse, d.h. nach dem Abschalten des Spulenstroms
30 aufgrund des remanenten Magnetismus eine Restandrückkraft erzeugt. Zur Überwindung dieser durch Remanenz verursach-



- 2 -

ten Andrückkraft ist zwar bekannt, eine Feder vorzusehen, welche unter Überwindung der durch Remanenz verursachten Andrückkraft die beim Bremsen zusammenwirkenden Reibelemente voneinander wegstellt (FR-PS 1 309 724). Die
5 insbesondere beim Kraftfahrzeug erforderliche feinfühlige Dosierung der Bremswirkung ist mit dieser bekannten Konstruktion nicht möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine im Aufbau einfache Bremsanlage zu schaffen, die eine Bremsbetätigung unter Verwendung elektrischer Hilfsenergie mit wenig Aufwand ermöglicht.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist gemäß der Erfindung bei einer Bremsanlage der eingangs genannten Art vorgesehen,
15 daß die Andrückkraft elektromagnetisch unter mittelbarer oder unmittelbarer Regelung des Bremsmomentes erzeugt ist.

Bei einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, daß über das Bremspedal ein elektrischer Weg- oder Kraftaufnehmer beaufschlagt wird, der die Stromzufuhr zur Spule eines Elektromagneten abhängig von der Pedalstellung verändert, wobei das Bremsmoment der Bremse von
25 einem Regler geregelt wird, dessen Eingänge die Ausgangssignale von einem elektrischen Weg- oder Kraftaufnehmer und von einer das Bremsmoment oder eine damit linear veränderliche Grösse erfassenden bzw. simulierenden Vorrichtung bilden. Die Bremsscheibe kann dabei von einer Ankerscheibe und
30 das Bremsgehäuse von einem Statorgehäuse einer regelbaren Elektromagnetbremse gebildet sein.

Überraschend hat die Bremsanlage nach der Erfindung die gewünschte feine Dosierbarkeit. Dies folgt aus der Regelung des Bremsmomentes, welche das geschilderte Remanenzproblem ohne Verwendung einer Feder ausschaltet, indem
35



- 3 -

beim Lösen der Bremse durch "Gegenregeln", d.h. Beaufschlagen des Elektromagneten mit einem dem Bremsbetätigungsstrom entgegenwirkenden Strom, die Remanenz auf Null geregelt wird. Vorteilhaft wird dabei das Bremsmoment
5 durch Regelung des elektromagnetischen Flusses beeinflusst, der ohne die Erscheinung der Remanenz dem Bremsmoment proportional wäre.

Der elektromagnetische Fluß läßt sich in einfacher Weise
10 an jedem Fahrzeugrad messen, vorzugsweise mittels eines Hall-Generators. Bleibt beim Lösen der Bremse ein Fluß aufgrund von Remanenz im Material eines oder mehrerer Bremsenteile bestehen, so wird durch den Regler ein Strom in die Spule des Elektromagneten geschickt, der einen
15 den "Remanenzfluß" kompensierenden Gegenfluß erzeugt. Dies geschieht mit einer solchen Geschwindigkeit, daß praktisch mit dem Lösen der Bremse auch die Andrückkraft wie bei üblichen hydraulischen oder pneumatischen Bremsen verschwindet.

20 Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung bildet der Regler Teil einer elektromagnetischen Signalverarbeitungseinheit, welche außer den Komponenten für die bremsmomentabhängige Regelung weitere elektrische
25 Komponenten, wie diejenige eines elektrischen Bremskraftverstärkers und/oder der Zentraleinheit einer Antiblockiervorrichtung und/oder einer Bremsbelagverschleißanzeige enthält. Anstatt den elektromagnetischen Fluß (oder direkt das Bremsmoment) zu messen und zu regeln, kann bei Kenntnis
30 des Bremsenverhaltens dieses auch mittels eines Simulationsrechners simuliert werden und die in Abhängigkeit vom jeweiligen Bremsenzustand simulierten Signale können zum Regler zurückgeführt werden. Hierdurch wird eine sogenannte adaptive Regelung erzielt.



Die Bremse selbst läßt sich zweckmäßig als Vollscheibenbremse mit einem oder mehreren Reibpaarungen, insbesondere in Form von Bremslamellen, ausbilden. Zur Erhöhung der Sicherheit kann vorgesehen sein, daß ein die Bremse ständig im Betätigungssinne beaufschlagender Permanentmagnet vorgesehen ist, dem der Elektromagnet im Lösesinn der Bremse entgegenwirkt. Bei Stromausfall wird die Bremse automatisch angelegt. Dieses bei der Erfindung einfach realisierbare Sicherheitsmerkmal läßt sich bei einer hydraulischen oder penumatischen Bremse nicht oder allenfalls mit beträchtlichem Aufwand realisieren.

Zusammengefaßt lassen sich mit der Bremsanlage nach der Erfindung folgende Hauptvorteile erzielen:

- 15 - Alle Verbindungen zwischen dem Bremspedal und den Bremsen sind elektrisch leitende Kabel. Dies verringert den Installationsaufwand der Bremsanlage ganz erheblich.
- 20 - Die Baugruppen der Bremsanlage können zur Erhöhung der Betriebssicherheit leichter als bei pneumatischen oder hydraulischen Bremsanlagen redundant aufgebaut werden. Dabei werden wesentlich weniger Bauteile benötigt.
- 25 - Da bereits elektrische Signale vorliegen, ist bei Ausfall eines Bauteiles oder bei Bremsbackenverschleiß ohne Vorsehen zusätzlicher Sensoren eine Fehleranzeige am Armaturenbrett möglich.
- 30 - Elektrische Zusatzeinrichtungen, wie Antiblockiereinrichtungen, Bremskraftverstärker, Bremsbelagverschleißanzeige und dgl. lassen sich mit geringeren Aufwand als bei hydraulischen oder pneumatischen Bremsanlagen installieren und anpassen.
- 35 - Hydraulische oder pneumatische Zusatzgeräte werden überflüssig.



Die Bremsanlage nach der Erfindung eignet sich für Fahrzeuge aller Art, außer für Straßenfahrzeuge also auch für Schienen -und Luftfahrzeuge.

- 5 Die Erfindung ist im folgenden anhand schematischer Zeichnungen an Ausführungsbeispielen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert.

Es zeigen:

10

Fig. 1 ein Schema einer Elektromagnetbremse gemäß der Erfindung für ein Kraftfahrzeug, wobei nur die wesentlichen Bremsenteile schematisch dargestellt sind;

15

Fig. 2 und 3 Blockschaltbilder von alternativen Regelkreisen für die Bremse nach Fig. 1;

Fig. 4 ein Schaltbild für eine Bremsanlage mit Elektromagnetbremsen gemäß Fig. 1 und

- 20 Fig. 5 einen Achsschnitt durch eine ausgeführte Elektromagnetbremse nach der Erfindung.

Die in Fig. 1 gezeigte Elektromagnetbremse hat eine Brems- oder Ankerscheibe 1, die drehbar, jedoch axial verschieblich mit dem
25 zugehörigen Rad eines Kraftfahrzeuges (nicht gezeigt) verbunden ist.

Axial benachbart der Ankerscheibe 1 ist ein Statorgehäuse 3 mit einem nicht drehenden Bauteil des Kraftfahrzeuges, wie einen Radlagergehäuse (nicht gezeigt) verbunden. In dem
30 Statorgehäuse 3 ist die ringförmige Elektromagnetspule 2 sowie benachbart davon ein ringförmiger Bremsbacken 4 aus Bremsbelagmaterial untergebracht.



Ein in die Spule 2 fließender Strom erzeugt ein magnetisches Feld 5, welches eine Anziehungskraft zwischen Ankerscheibe 1 und Statorgehäuse 3 und damit ein Andrücken der Ankerscheibe 1 an den Bremsbelag 4 erzeugt. Der Magnetfluß 5 wird mittels eines am Statorgehäuse 3 angeordneten Hall-Generators 6 gemessen und in ein elektrisches Signal 7 umgewandelt. Statt des Hall-Generators kann auch ein Bremsmomentaufnehmer (nicht gezeigt) vorgesehen sein, der statt des Magnetflusses das dazu proportionale Bremsmoment mißt. Es ist klar, daß anstatt der beschriebenen Ausführung auch die Ankerscheibe axial unbeweglich ausgebildet sein kann, während das Statorgehäuse axial beweglich sein kann.

Eine Veränderung des Spulenstroms ruft eine proportionale Veränderung des magnetischen Flusses 5 und damit der Andrückkraft hervor. Da in der Regel das Material der Bremsenteile, insbesondere der Bremscheibe, eine Remanenz, d.h. ein zeitweiliges Beibehalten der Magnetwirkung nach Abschalten des Spulenstromes, aufweist, muß die sich in andauernder Betätigungskraft äussernde Remanenz kompensiert werden. Dies geschieht mittels Regelschaltungen gemäß Fig. 2 oder 3.

Bei der Regelschaltung nach Fig. 2 wird ein von der Stellung des Bremspedals abgeleitetes Sollwertsignal 8 für das Bremsmoment an der Bremse mit dem Ausgangssignal 7 des Hall-Generators 6 nach Größe und Richtung verglichen. Die so ermittelte Regeldifferenz 9 wird im Regler 10 verstärkt und über einen Stromfluß in beiden Richtungen zulassende Leistungsstufe (Verstärker) 16 der Bremse 1,3 zugeführt.

Bei der Alternative nach Fig. 3 ist statt eines Aufnehmers 6 für den magnetischen Fluß (oder für das Bremsmoment) ein Simulationsrechner 6' vorgesehen, der das (bekannte) Bremsverhalten simuliert. Das vom Simulationsrechner erzeugte Ausgangssignal 7 wird wiederum dem Soll-Istwertvergleich zugeführt und die gebildete Regelabweichung in den Regler 10 eingegeben, der in gleicher Weise wie bei der Regelschaltung nach Fig. 2 über eine Leistungsstufe 16 auf die Bremse 1,2,3 einwirkt.



- 7 -

Ein Beispiel für den Aufbau einer Bremsanlage für ein Kraftfahrzeug mit vier Vollscheibenbremsen gemäß Fig. 1, nämlich je einer Scheibenbremse an jedem Fahrzeugrad, ist in Fig. 4 dargestellt. Ein Bremspedal 13 wirkt über eine Stange 12 auf zwei Winkel-, Weg- oder Kraftaufnehmer 14, die zur Größe der am Bremspedal aufgebrauchten Fußkraft analoge elektrische Steuersignale abgeben. Diese Steuersignale 8 werden einer den Regler 10 nach den Fig. 2 und 3 enthaltenden Signalverarbeitungseinheit 100 zugeführt, die zusätzliche Komponenten, wie die Zentraleinheit einer Antiblockiervorrichtung, enthalten kann. Eingangsgrößen für diese Zentraleinheit werden in bekannter Weise von jedem Rad zugeordneten Geschwindigkeitsgebern 18 bereitgestellt. Außerdem erhält die Signalverarbeitungseinheit die Ausgangssignale 7 von den Hall-Generatoren 6 als Eingangsgrößen. Zu jeder Radbremse gehört ein Verstärker 16, der mit einem in der Signalverarbeitungseinheit 100 gebildeten Ausgangssignal 17 angesteuert wird. Der Verstärker 16 gibt ein elektrisches Ausgangssignal 19 an die jeweilige Spule 2 der betreffenden Elektromagnetbremse. Dieses Ausgangssignal ist so beschaffen, daß es die durch die Bremsmaterialien bedingte Remanenz kompensiert.

Fig. 5 zeigt eine ausgeführte Bremsanlage. Dabei sind funktionell übereinstimmende Teile mit den gleichen Bezugszahlen bezeichnet wie in den Fig. 1 bis 4.

Ein Fahrzeugrad 30, im vorliegenden Fall ein nicht angetriebenes Vorderrad eines Straßen-Kraftfahrzeuges, hat eine Radschüssel 31, in deren Innenraum eine insgesamt mit der Bezugszahl 32 bezeichnete Vollscheibenbremse eingebaut ist. Zu dem Fahrzeugrad 30 gehört eine Radscheibe 29, die über einen Mutternkranz mit Muttern 33 drehfest und axial unverschieblich mit der Radschüssel 31 verbunden ist und die über Radlager 34, 35 in üblicher Weise auf einem Achsschenkel 36 drehbar gelagert ist. Die Radscheibe 29 endet in einem axialen Flansch 37, der Innennuten 38 aufweist. In die Innennuten 38 greifen Außennuten von Brems-



- lamellen 39 ein, welche drehfest, jedoch axial in den Innen-
nuten 38 verschieblich sind. Auf einem Bund 40 des Achs-
schenkels 36 sitzt fest die Nabe 41 eines Statorgehäuses 3,
wobei die Nabe 41 auf ihrer Außenseite mit Keilnuten 42
5 versehen ist. Mit den Keilnuten 42 wirken Innenkeilnuten
an einem axialen Innenflansch einer Bremsscheibe 1 zusammen,
die somit drehfest, jedoch axial verschieblich auf der Na-
be 41 des Statorgehäuses 3 angeordnet ist. Das Statorge-
häuse 3 hat an seinem äußeren Umfang axiale Keilnuten 43,
10 mit denen Innenkeilnuten von Bremslamellen 44 zusammen-
wirken, die zwischen den Bremslamellen 39 bzw. zueinander weise-
den Stirnflächen 46, 47 der Radscheibe 29 und der Bremsscheibe 1 aufge-
nommen sind.
- 15 Wie in den bisherigen Figuren ist mit dem Bezugszeichen 6
ein am Statorgehäuse 3 befestigter Hall-Generator zum Mes-
sen des Magnetflusses und Umwandeln in eine diesem entspre-
chende Ausgangsspannung bezeichnet.
- 20 Wird die Spule 2 mit einem Strom beaufschlagt, z.B. durch
die Signalverarbeitungseinheit 100, so wird ein Magnetfluß
erzeugt, der die Bremsscheibe 1 an das Statorgehäuse 3
anzieht. Dadurch wird die Bremsscheibe 1 in Fig. 5 gesehen
nach links bewegt, so daß sie die Bremslamellen 30, 44 gegen-
25 einander bzw. an die rechte Stirnfläche der Radscheibe 29
drückt und somit eine Bremswirkung erzeugt. Diese Brems-
wirkung ist aufgrund der beschriebenen Anordnung fein do-
sierbar. Durch das Bremsscheibenmaterial, das Material des
Statorgehäuses oder der Radscheibe 29 verursachte Remanenz
30 wird durch Regelung des Magnetflusses kompensiert, so daß
beim Lösen der Bremse die Bremswirkung wie bei einer hy-
draulischen oder pneumatischen Bremse sofort aufgehoben
wird. Wie oben beschrieben kann dies durch Erzeugen eines
der Remanenz entgegenwirkenden Magnetflusses geschehen,
35 der die Bremsscheibe 1 von den Bremslamellen wieder weg-



stellt. Das Statorgehäuse 3 kann auch einen Permanentmagneten aufnehmen oder selbst als Permanentmagnet ausgebildet sein, oder die Bremsscheibe kann als Permanentmagnet mit einer derartigen Flußrichtung ausgebildet sein, daß die Bremsscheibe 1 an die Radscheibe 29 angezogen wird. In diesem Fall erzeugt der Stromfluß durch die Spule 2 eine der Permanentmagnetwirkung entgegengesetzte Wirkung und hebt sie bei normaler Fahrt mindestens auf. Zum Bremsen wird der Spulenstrom heruntergeregelt. Die Permanentmagnetkraft überwiegt dann die Elektromagnetkraft, so daß die Bremse angelegt wird. Dies setzt zwar eine ständige Stromdurchflutung der Spule 2 bei nicht angelegter Bremse voraus, sorgt jedoch dadurch für erhöhte Sicherheit, daß jedenfalls bei Ausfall der Stromquelle die Bremse angelegt wird.

Anstatt als Vollscheibenbremse ist selbstverständlich auch eine Konstruktion als Teilbelagscheibenbremse denkbar; doch hat die Vollscheibenbremse bei Anwendung der beschriebenen elektromagnetischen Betätigung Vorteile bezüglich der üblichen ringförmigen Anordnung einer Elektromagnetspule mit den zugehörigen Teilen. Es kann hierbei auf handelsübliche Bremsenteile zurückgegriffen werden. Wärme-probleme sind beherrschbar, da die Flächenbelastung erheblich niedriger als bei Teilbelagscheibenbremsen ist und für die Wärmeabfuhr ausreichend Abstrahlflächen an der Radscheibe bzw. der Bremsscheibe zur Verfügung stehen, die durch eine Verrippung noch vergrößert werden können.



- 10 -

Ansprüche

1. Bremsanlage für ein Fahrzeug mit einer Scheiben-
bremse, welche eine mit einem Fahrzeugrad umlau-
fende Bremsscheibe, ein mit einem nicht umlaufenden
Fahrzeugteil verbundenes Bremsgehäuse und einen
5 Bremsbacken aufweist, wobei durch Niederdrücken
eines Bremspedals eine Andrückkraft zwischen Brems-
backen und Bremsscheibe mittelbar erzeugt wird, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t, daß die Andrück-
kraft elektromagnetisch unter mittelbarer oder un-
10 mittelbarer Regelung des Bremsmomentes erzeugt wird.
2. Bremsanlage nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß über das Bremspedal ein elek-
trischer Weg- oder Kraftaufnehmer (14) beaufschlagt wird, der die
15 Stromzufuhr zur Spule (2) eines Elektromagneten abhängig
von der Pedalstellung verändert, wobei das Bremsmoment
der Bremse von einem Regler (10) geregelt wird, des-
sen Eingänge die Ausgangssignale von einem elektrischen
Weg- oder Kraftaufnehmer (14) und von einer das Bremsmoment
20 oder eine damit linear veränderliche Größe erfassenden
bzw. simulierenden Vorrichtung (6,6') bilden.



3. Bremsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Bremsscheibe
von einer Ankerscheibe (1) und das Bremsgehäuse
von einem Statorgehäuse (3) des Elektromagneten ge-
5 bildet sind.
4. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t, daß das Bremsmo-
ment mittelbar durch Regelung des magnetischen Flusses
10 geregelt wird.
5. Bremsanlage nach Anspruch 3 und 4, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t, daß jedem Fahrzeugrad je
ein Sensor (6) zugeordnet ist, der den elektromag-
15 netischen Fluß in den Bremsenteilen mißt.
6. Bremsanlage nach Anspruch 5, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß jeder Sensor (6) von einem
Hall-Generator gebildet ist.
20
7. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß der Regler Teil
einer elektronischen Signalverarbeitungseinheit (100)
bildet, welcher außer den Komponenten für die brems-
25 momentabhängige Regelung weitere elektrische Kompo-
nenten, wie diejenige eines elektrischen Bremskraft-
verstärkers und /oder der Zentraleinheit einer Anti-
blockiervorrichtung und/oder einer Bremsbelagverschleiß-
anzeige enthält.

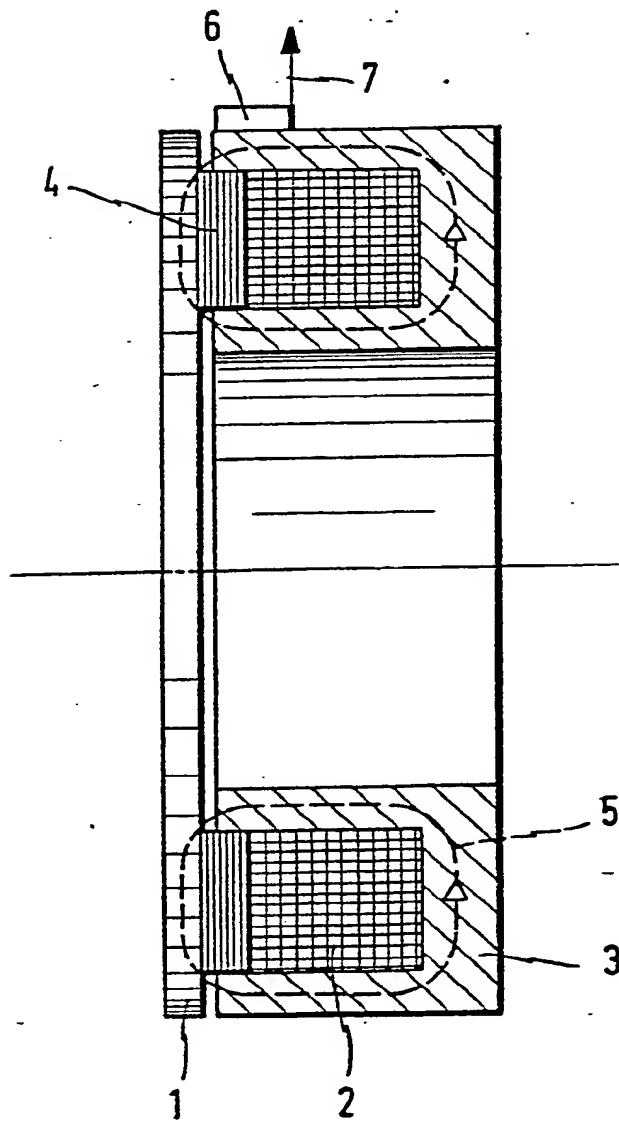


- 12 -

8. Bremsanlage nach Anspruch 7., dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t, daß zwischen die Signalverarbeitungs-
einheit (100) und die einzelnen Elektromagneten (1,2,3)
an jedem Fahrzeugrad je ein Verstärker (16) einge-
5 schaltet ist.
9. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß ein zum Regeln des Brems-
moments vorgesehener Regler (10) als
10 Eingangsgröße ein von einem Simulationsrechner (6)
bereitgestelltes Rückführsignal erhält.
10. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 9., dadurch
g e k e n n z e i c h n e t, daß die Bremse als Voll-
15 scheibenbremse mit einem oder mehreren Reibpaarungen
(39,44), insbesondere in Form von Bremslamellen
ausgebildet ist.
11. Bremsanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 10, dadurch
20 g e k e n n z e i c h n e t, daß ein die Bremse stän-
dig im Betätigungssinne beaufschlagender Permanentmagnet
vorgesehen ist, dem der Elektromagnet im Lösesinn der
Bremse entgegenwirkt.



FIG. 1



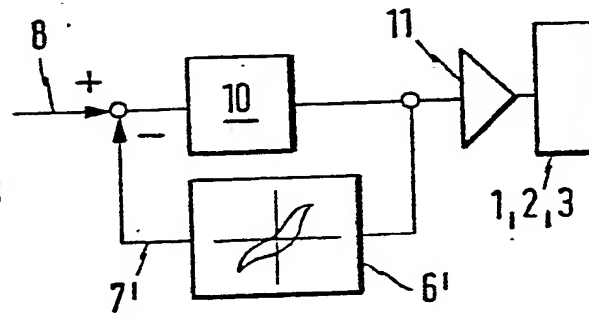
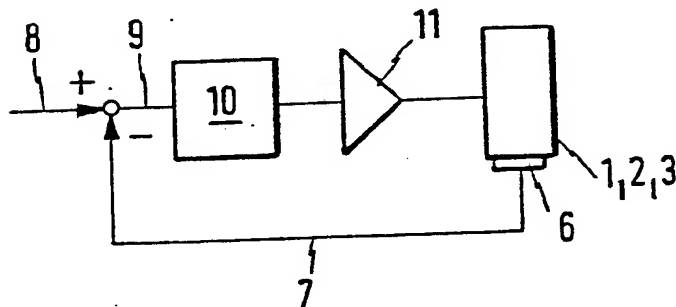
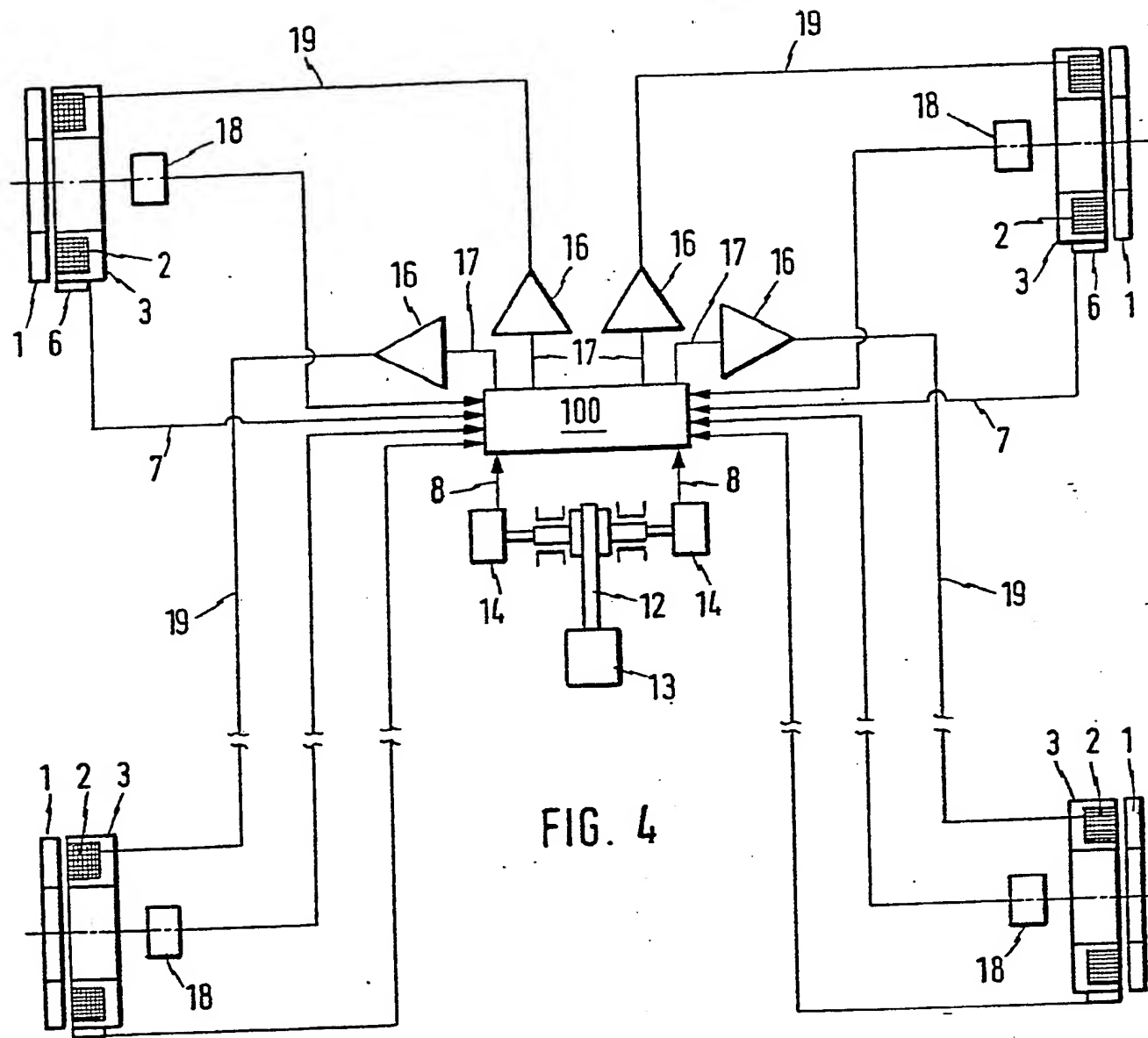
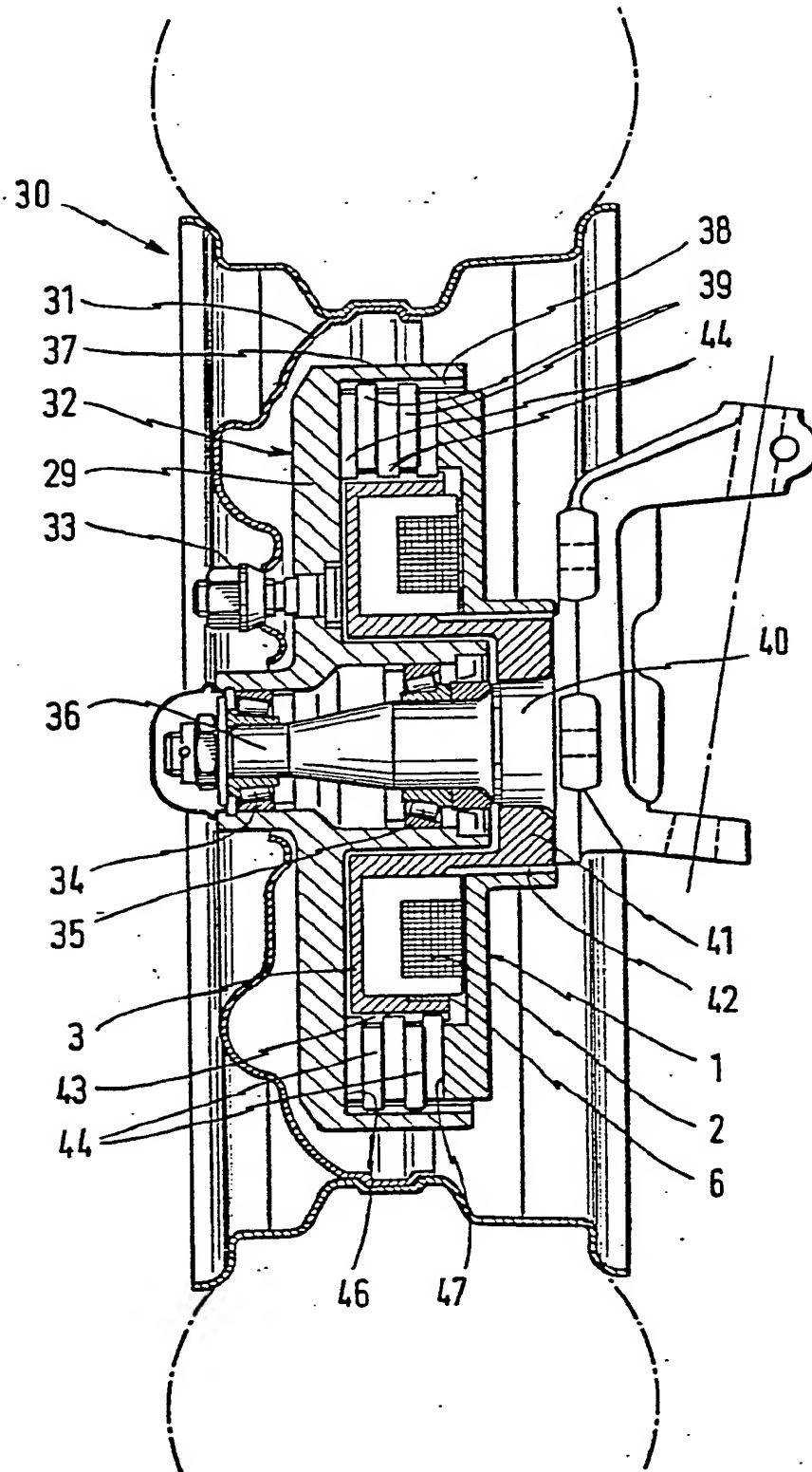


FIG. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No **PCT/DE82/00172**

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) ³ According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl. 3: B60T 13/74; F16D 63/00//F16D 66/02; B60T 17/18; B60T 8/00																													
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: right; font-size: small;">Minimum Documentation Searched ⁴</div> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Classification System</div> </td> <td style="border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Classification Symbols</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Int. Cl. 3</div> </td> <td style="border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B60T 13/74; F16D 63/00; F16D 65/34</div> </td> </tr> </table> <div style="text-align: center; font-size: x-small; margin-top: 5px;">Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵</div>			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Classification System</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Classification Symbols</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Int. Cl. 3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B60T 13/74; F16D 63/00; F16D 65/34</div>																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Classification System</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Classification Symbols</div>																												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Int. Cl. 3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">B60T 13/74; F16D 63/00; F16D 65/34</div>																												
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴ <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category ⁶</th> <th style="width: 70%;">Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷</th> <th style="width: 20%;">Relevant to Claim No. ¹⁸</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>FR, A, 587350 (SPENGLER), 16 April 1925, see page 1, line 1 to page 2, line 61; figures 1 to 3</td> <td style="text-align: center;">1, 3, 10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US, A, 3778118 (PODLEWSKI, et al.), 11 December 1973, see column 1, line 64 to column 4, line 6; figure</td> <td style="text-align: center;">1, 2, 7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US, A, 3899061 (KRUG), 12 August 1975, see column 2, line 3 to column 3, line 62; column 4, lines 4 to 14; figures 1 and 2</td> <td style="text-align: center;">3, 11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US, A, 2962144 (HEINEMANN, et al.), 29 November 1960, see column 2, line 54 to column 4, line 25; column 5, lines 18 to 39; column 8, lines 35 to 44; figures 1, 2 and 6</td> <td style="text-align: center;">3, 10, 11</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>FR, A, 1272090 (COUSTEIX, et al.), 22 September 1961, see page 2, right-hand column, line 30 to page 3, left-hand column, line 2; figure 1</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">P,X</td> <td>WO, A1, 82/01752 (PIETZSCH), 27 May 1982, see page 1, lines 1 to 7; page 3, lines 15 to 20; page 4, lines 18 to 32; page 5, line 33 to page 7, line 8; figures 1, 4 and 5</td> <td style="text-align: center;">1-4, 10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>FR, A, 602410 (DULAIT), 18 March 1926</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>DE, C, 851602 (TRANSIT RESEARCH CORPORATION), 7 February 1952</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>			Category ⁶	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸	A	FR, A, 587350 (SPENGLER), 16 April 1925, see page 1, line 1 to page 2, line 61; figures 1 to 3	1, 3, 10	A	US, A, 3778118 (PODLEWSKI, et al.), 11 December 1973, see column 1, line 64 to column 4, line 6; figure	1, 2, 7	A	US, A, 3899061 (KRUG), 12 August 1975, see column 2, line 3 to column 3, line 62; column 4, lines 4 to 14; figures 1 and 2	3, 11	A	US, A, 2962144 (HEINEMANN, et al.), 29 November 1960, see column 2, line 54 to column 4, line 25; column 5, lines 18 to 39; column 8, lines 35 to 44; figures 1, 2 and 6	3, 10, 11	A	FR, A, 1272090 (COUSTEIX, et al.), 22 September 1961, see page 2, right-hand column, line 30 to page 3, left-hand column, line 2; figure 1	10	P,X	WO, A1, 82/01752 (PIETZSCH), 27 May 1982, see page 1, lines 1 to 7; page 3, lines 15 to 20; page 4, lines 18 to 32; page 5, line 33 to page 7, line 8; figures 1, 4 and 5	1-4, 10	A	FR, A, 602410 (DULAIT), 18 March 1926	1	A	DE, C, 851602 (TRANSIT RESEARCH CORPORATION), 7 February 1952	1
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸																											
A	FR, A, 587350 (SPENGLER), 16 April 1925, see page 1, line 1 to page 2, line 61; figures 1 to 3	1, 3, 10																											
A	US, A, 3778118 (PODLEWSKI, et al.), 11 December 1973, see column 1, line 64 to column 4, line 6; figure	1, 2, 7																											
A	US, A, 3899061 (KRUG), 12 August 1975, see column 2, line 3 to column 3, line 62; column 4, lines 4 to 14; figures 1 and 2	3, 11																											
A	US, A, 2962144 (HEINEMANN, et al.), 29 November 1960, see column 2, line 54 to column 4, line 25; column 5, lines 18 to 39; column 8, lines 35 to 44; figures 1, 2 and 6	3, 10, 11																											
A	FR, A, 1272090 (COUSTEIX, et al.), 22 September 1961, see page 2, right-hand column, line 30 to page 3, left-hand column, line 2; figure 1	10																											
P,X	WO, A1, 82/01752 (PIETZSCH), 27 May 1982, see page 1, lines 1 to 7; page 3, lines 15 to 20; page 4, lines 18 to 32; page 5, line 33 to page 7, line 8; figures 1, 4 and 5	1-4, 10																											
A	FR, A, 602410 (DULAIT), 18 March 1926	1																											
A	DE, C, 851602 (TRANSIT RESEARCH CORPORATION), 7 February 1952	1																											
<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> <div style="width: 45%;"> <p>¹⁵ Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>																													
IV. CERTIFICATION <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Date of the Actual Completion of the International Search ¹</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20 December 1982 (20.12.82)</div> </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Date of Mailing of this International Search Report ²</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06 January 1983 (06.01.83)</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">International Searching Authority ¹</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">European Patent Office</div> </td> <td style="border: none; vertical-align: top;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Signature of Authorized Officer ²⁰</div> </td> </tr> </table>			<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Date of the Actual Completion of the International Search ¹</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20 December 1982 (20.12.82)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Date of Mailing of this International Search Report ²</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06 January 1983 (06.01.83)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">International Searching Authority ¹</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">European Patent Office</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Signature of Authorized Officer ²⁰</div>																							
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Date of the Actual Completion of the International Search ¹</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">20 December 1982 (20.12.82)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Date of Mailing of this International Search Report ²</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">06 January 1983 (06.01.83)</div>																												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">International Searching Authority ¹</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">European Patent Office</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Signature of Authorized Officer ²⁰</div>																												

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 82/00172

I. KLASSEKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben)*		
* Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. ³ : B 60 T 13/74; F 16 D 63/00 //; F 16 D 66/02; B 60 T 17/18; B 60 T 8/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff*		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. ³	B 60 T 13/74; F 16 D 63/00; F 16 D 65/34	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ²		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN**		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der Maßgeblichen Teile ¹	Betr. Anspruch Nr. ^{1b}
A	FR, A, 587350 (SPENGLER) 16. April 1925, siehe Seite 1, Zeile 1 bis Seite 2, Zeile 61; Figuren 1 bis 3 --	1,3,10
A	US, A, 3778118 (PODLEWSKI u.a.) 11. Dezember 1973, siehe Spalte 1, Zeile 64 bis Spalte 4, Zeile 6; Figur --	1,2,7
A	US, A, 3899061 (KRUG) 12. August 1975, siehe Spalte 2, Zeile 3 bis Spalte 3, Zeile 62; Spalte 4, Zeilen 4 bis 14; Figuren 1 und 2 --	3,11
A	US, A, 2962144 (HEINEMANN u.a.) 29. November 1960, siehe Spalte 2, Zeile 54 bis Spalte 4, Zeile 25; Spalte 5, Zeilen 18 bis 39; Spalte 8, Zeilen 35 bis 44; Figuren 1,2 und 6 -- ./.	3,10,11
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen^{1c}:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche ¹		Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts ¹
20. Dezember 1982		06. Januar 1983
Internationale Recherchenbehörde ¹		Unterschrift des Bevollmächtigten Bediensteten ¹
Europäisches Patentamt		G.L.M. Kruidenberg

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (FORTSETZUNG VON BLATT 2)		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung. ¹⁵ soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹⁷	Betr. Anspruch Nr. ¹⁸
A	FR, A, 1272090 (COUSTEIX u.a.) 22. September 1961, siehe Seite 2, rechte Spalte, Zeile 30 bis Seite 3, linke Spalte, Zeile 2; Figur 1 --	10
P,X	WO, A1, 82/01752 (PIETZSCH) 27. Mai 1982, siehe Seite 1, Zeilen 1 bis 7; Seite 3, Zeilen 15 bis 20; Seite 4, Zeilen 18 bis 32; Seite 5, Zeile 33 bis Seite 7, Zeile 8; Figuren 1, 4 und 5 --	1-4, 10
A	FR, A, 602410 (DULAIT) 18. März 1926, --	1
A	DE, C, 851602 (TRANSIT RESEARCH CORPORATION) 7. Februar 1952	1
